



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 6 日
Date of Application:

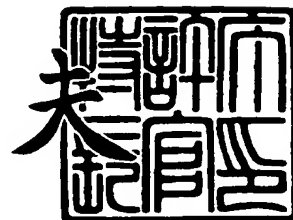
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 7 8 5 7 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 7 8 5 7 9]

出 願 人 ヤマハ発動機株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 PY50787JP0

【提出日】 平成14年12月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/28

【発明の名称】 半導体装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社
内

【氏名】 森田 晃司

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社
内

【氏名】 村井 孝之

【特許出願人】

【識別番号】 000010076

【氏名又は名称】 ヤマハ発動機株式会社

【代表者】 長谷川 至

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0114328

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電源から電流の供給を受ける半導体素子を有する半導体装置であって、

前記電流が供給される際に、正極と負極の内のいずれか一方の電極として機能する第 1 の電流供給部と、

前記第 1 の電流供給部上に積層された絶縁層と、

前記絶縁層上に積層され、前記電源と接続可能であり、前記半導体素子へ前記電流が供給される際に、前記正極と負極の内の他方の電極として機能する第 2 の電流供給部と、

前記絶縁層上の前記第 2 の電流供給部の近傍に積層され、前記電源と接続可能な電源用電極と、

前記絶縁層上の前記第 2 の電流供給部の近傍に積層され、前記半導体素子と接続された半導体素子用電極と、

前記電源用電極と、前記第 1 の電流供給部と、前記半導体素子用電極とを接続する接続部と

を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 前記接続部は、

前記電源用電極及び前記絶縁層を貫通し、前記第 1 の電流供給部に達する柱状の部材と、

前記半導体素子用電極及び前記絶縁層を貫通し、前記第 1 の電流供給部に達する柱状の部材と

を有することを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】 前記第 1 の電流供給部は、金属層により形成され、前記第 2 の電流供給部は、銅箔パターンにより形成されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】 前記絶縁層は、エポキシ樹脂により形成され、該絶縁層の厚みは、0.2 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に

記載の半導体装置。

【請求項 5】 前記電源用電極及び前記半導体素子用電極は、銅箔パターンにより形成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 6】 前記第 1 の電流供給部における電流の向きは、前記第 2 の電流供給部における電流の向きとは逆向きであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 7】 前記半導体素子は、直流電流を交流電流に変換するための電界効果トランジスタ素子であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 8】 前記電界効果トランジスタ素子は、3 相交流モータに交流電流を供給するためのものであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、モータ等に電流を供給するための半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置は、基板と、これに搭載された半導体素子を有し、モータへの電流供給等に用いられている（例えば、特許文献 1 参照）。

図 4 は、上記のような半導体装置の断面図である。

従来の半導体装置 100 は、ベース板 101 とその上面にコーティングされた絶縁層 102 から成る金属基板 103 上にパッド 104 がパターン形成され、その上に電力用の半導体チップ 105 が接合され、半導体チップ 105 は、パッド 104 上にハンダ 106 のみを介して直接接合されている。この半導体チップ 105 はボンディングワイヤ 108 を介して、金属基板 103 上に形成された銅箔パターン 107 に接続されている。

【0003】

このような半導体装置 100 を、例えば 3 相交流モータに電流を供給するために用いる場合は、半導体チップ 105 として複数個の電界効果トランジスタ素子（以下、“FET 素子”とする）を搭載し、銅箔パターン 107 を 5 箇所設け、この 5 箇所の銅箔パターン 107 の内の 2 つを 2 本の電源ラインとして図示しない電源に接続し、残りの 3 つを 3 本の出力ラインとして図示しない 3 相交流モータに接続する。

【0004】

また、半導体装置には、ベース板と、ベース板上に積層された 2 層の絶縁層と、絶縁層上に形成された 2 層の銅箔パターンとで構成された 2 層金属基板（例えば、特許文献 2 参照）が用いられる場合もある。

【0005】

図 5 は、上記のような 2 層金属基板の断面図である。

従来の 2 層金属基板 109 は、熱伝導性を考慮したものであり、ベース板 110 と、ベース板 110 上に積層された 2 層の絶縁層 111 と、絶縁層 111 上に形成された 2 層の銅箔パターン 112 とを有する。

【0006】

【特許文献 1】

特開 2002-184907 号公報（第 2 頁、第 1 図）

【0007】

【特許文献 2】

特開平 9-139580 公報（第 3 頁、第 6 図）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 4 に例示したような半導体装置には以下の解決すべき課題が存在する。

3 相交流電流を供給するためには FET 素子のスイッチングを行う必要があるが、その速度を速くすると、FET 素子のターンオフ、ターンオン時の電流変化率 di/dt は非常に高くなる。また、半導体装置の電源ラインには、寄生インダクタンス L が存在するため、ターンオフ時には $L di/dt$ にて過電圧が発生

し、その大きさよってはFET素子が損傷する可能性がある。この損傷からFET素子を保護するには、ラインインダクタンスを低減するか、あるいは電流変化率 di/dt を下げる必要がある。しかし、電流変化率 di/dt を下げることはスイッチング時間の増加並びにスイッチング損失の増大につながり、高速スイッチング性能を低下させる要因となる。

【0009】

このため、半導体装置には、寄生インダクタンスの低いライン構造が望まれる。一般的にインダクタンスを低減する方法としては、電流が逆方向に流れる2つの導体を対向させ、其々の電流により発生する磁束を互いに減少させる方法が用いられている。この場合、逆方向の電流の大きさは同程度が効果的であり、対向する導体間の距離が短く、対向面積が大きいほど低減効果は大きくなる。

【0010】

また、大電流電源ラインでは2本の電源ラインを互いに近づけることには限界があり、インダクタンス低減効果も十分でなく、これにも限界がある。そして、各FET素子と銅箔パターンとを結ぶボンディングワイヤも長くなり、このボンディングワイヤ自体のインダクタンスも増加し、さらに装置全体のインダクタンスも増加してしまう問題がある。その結果、電力用半導体装置としての機能を確保する為に、各FET素子の定格を増大させる必要が生じる他、過電圧対策部品を追加する必要も生じ、コストを上昇させる要因となっている。

【0011】

また、半導体装置で用いられる一般的な基板としては、図5に例示した2層金属基板の他に、1層（片面）金属基板にガラスエポキシ樹脂基板を貼り付けた2層基板あるいは部分2層基板等が挙げられるが、これらはいずれも銅箔パターンを厚くすることができないため、大電流が流せないという問題や、絶縁層の熱伝導率が低いことや絶縁層が2層分で厚くなることにより放熱効率が悪くなり、これに付随して、銅箔パターン上に搭載したFET素子の温度が上昇することにより、素子の性能の低下あるいは素子の損傷が起こるという問題がある。

【0012】

また、上記のような2層基板を製作するにあたっては、工程が複雑になりコス

トが上昇するという問題もある。

【0013】

また、1個の装置に2本の電源ラインを設けることはコストの上昇の原因となっており、作製が容易な半導体装置、例えば、既存の基板に簡単な加工を加えるだけで容易に作製可能な半導体装置の実現が期待されている。

【0014】

このような事情に鑑み、本発明は、作製が容易であり、低コスト化が実現され、インダクタンスを低減するとともに半導体素子の損傷を防止し、さらに放熱効率が改善された信頼性の高い半導体装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の本発明は、電源から電流の供給を受ける半導体素子を有する半導体装置であって、電流が供給される際に、正極と負極の内のいずれか一方の電極として機能する第1の電流供給部と、第1の電流供給部上に積層された絶縁層と、絶縁層上に積層され、電源と接続可能であり、半導体素子へ電流が供給される際に、正極と負極の内の他方の電極として機能する第2の電流供給部と、絶縁層上の第2の電流供給部の近傍に積層され、電源と接続可能な電源用電極と、絶縁層上の第2の電流供給部の近傍に積層され、半導体素子と接続された半導体素子用電極と、電源用電極と、第1の電流供給部と、半導体素子用電極とを接続する接続部とを有することを要旨とする。

【0016】

請求項1に記載の本発明にあつては、第2の電流供給部が絶縁層を介して第1の電流供給部上に積層されているため、ボンディングワイヤを短縮することができ、これにより、ボンディングワイヤ自体が有するインダクタンスを低減でき、さらに装置全体のインダクタンスも低減することが可能になる。また、装置表面には1個の電流供給部しか存在しない。したがって、インダクタンスに起因して発生する過電圧を低減でき、各半導体素子の損傷を防止することが可能となり、また、半導体素子の定格の減少や過電圧対策部品数の削減が可能となり、さらに構造も単純化され、作製も容易になることからコストの低減も可能となる。

【0017】

請求項2に記載の本発明は、請求項1に記載の発明において、接続部は、電源用電極及び絶縁層を貫通し、第1の電流供給部に達する柱状の部材と、半導体素子用電極及び絶縁層を貫通し、第1の電流供給部に達する柱状の部材とを有することを要旨とする。

【0018】

請求項3に記載の本発明は、請求項1又は2に記載の発明において、第1の電流供給部は、金属層により形成され、第2の電流供給部は、銅箔パターンにより形成されたことを要旨とする。

【0019】

請求項3に記載の本発明にあつては、例えば、既存の基板が有する金属層を第1の電流供給部の金属層として用いることもできるため、容易に半導体装置を作製することができる。

【0020】

請求項4に記載の本発明は、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の発明において、絶縁層は、エポキシ樹脂により形成され、絶縁層の厚みは、0.2mm以下であることを要旨とする。

【0021】

請求項4に記載の本発明にあつては、絶縁層は薄く、この絶縁層に用いられる材料は、絶縁性と熱伝導性に優れていることから、従来の2層金属基板と比較して放熱性に優れ、温度上昇による半導体素子の信頼性低下を防止することが可能となる。また、第1の電流供給部の金属層と第2の電流供給部の銅箔パターンとの間には僅かな厚みの絶縁層しか存在せず、両者が非常に接近した状態で配置されていることから、電流供給部が有するインダクタンスを低減できる。したがって、各半導体素子をスイッチングさせる際に2本の電流供給部が有するインダクタンスに起因して発生する過電圧を低減でき、各半導体素子の損傷を防止することが可能となり、さらに半導体素子の定格の減少や過電圧対策部品数の削減が可能となることからコストの低減も可能となる。

【0022】

請求項 5 に記載の本発明は、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の発明において、電源用電極及び半導体素子用電極は、銅箔パターンにより形成されたことを要旨とする。

【0023】

請求項 6 に記載の本発明は、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の発明において、第 1 の電流供給部における電流の向きは、第 2 の電流供給部における電流の向きとは逆向きであることを要旨とする。

【0024】

請求項 6 に記載の本発明にあつては、第 1 の電流供給部と第 2 の電流供給部とは、対向して配置され、電流の方向が逆であることから、電流供給部が有するインダクタンスを低減できる。したがって、各半導体素子をスイッチングさせる際に 2 個の電流供給部が有するインダクタンスに起因して発生する過電圧を低減でき、各半導体素子の損傷を防止することが可能となり、さらに半導体素子の定格の減少や過電圧対策部品数の削減が可能となることからコストの低減も可能となる。

【0025】

請求項 7 に記載の本発明は、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の発明において、半導体素子は、直流電流を交流電流に変換するための電界効果トランジスタ素子であることを要旨とする。

【0026】

請求項 8 に記載の本発明は、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の発明において、電界効果トランジスタ素子は、3 相交流モータに交流電流を供給するためのものであることを要旨とする。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の半導体装置についての説明を行う。

なお、以下の実施の形態は、あくまでも本発明の説明のためのものであり、本発明の範囲を制限するものではない。したがって、当業者であれば、これらの各要素又は全要素を含んだ各種の実施の形態を採用することが可能であるが、これ

らの実施の形態も本発明の範囲に含まれる。

また、実施の形態を説明するための全図において、同一要素のものは同一符号を付与し、これに関する反復説明は省略する。

【0028】

図1(a)は、本発明の一実施の形態にかかる半導体装置1の平面図であり、図1(b)は、図1(a)のA-B切断面に沿った断面図である。また、図2(a)は、図1(a)の円Cに囲まれた部分の拡大図である。

本発明の半導体装置1は、図2(a)に示すとおり、アルミニウム、銅等の内、少なくとも1種類の材料が用いられた厚さが約2mmから約3mmの金属層22と、金属層22上に積層された絶縁層23と、絶縁層23上に積層された銅箔パターン12とで構成された約30mmから約150mm角の金属基板11と、FET素子19とを有している。

【0029】

上記の金属層22は、図示しない電源から電流の供給を受けるための第1の電流供給部24を形成し、図1(a)左側、第2の電流供給部25近傍の銅箔パターン12は、図示しない電源に接続可能な電源用電極14を形成する。

【0030】

また、電源用電極14の右隣の銅箔パターン12は、図示しない電源から電流の供給を受けるための第2の電流供給部25を形成する。

【0031】

また、図1(a)右側の銅箔パターン12は其々、出力ライン16、17及び18として機能し、FET素子19が配置され、ハンダ21〔図2(a)〕により接合されている。これらの出力ラインは、図示しない3相交流モータに接続される。

【0032】

また、出力ライン16、17及び18の左隣、第2の電流供給部25近傍の3個の銅箔パターン12の其々は、出力ライン16、17及び18上に配置されたFET素子19とボンディングワイヤ20により接続されており、半導体素子用電極26a、26b及び26cとして機能する。なお、ボンディングワイヤ20

には、アルミニウム等が用いられる。

【0033】

また、複数のFET素子19が第2の電源ライン15上にも配置され、ハンダ21〔図2（a）〕により接合されている。

【0034】

また、半導体装置1は、図1（a）及び図2（a）に示すとおり、前記の第1の電流供給部24と、電源用電極14と、半導体素子用電極26a、26b、26cとを電氣的に接続する接続部を有する。本実施の形態においては、この接続部が電源用電極14及び絶縁層23を貫通し、第1の電源ライン22に達する柱状の部材である接続ピン13aと、半導体素子用電極26a、26b、26cの其々及び絶縁層23を貫通し、第1の電源ライン22に達する柱状の部材である接続ピン13bとから成る場合を示している。

【0035】

なお、これらを適宜“接続ピン13”と総称し、その形状を図2（b）に示す。この接続ピン13は、銅、真鍮等を用いて作成され、円盤部27と円柱部28とから成るが、これに限定されない。

【0036】

また、上記の絶縁層23は、絶縁性と放熱性とに優れたエポキシ樹脂を用いて作製されており、その厚みは、0.2mm以下である。

【0037】

また、半導体素子用電極26a、26b及び26cは、出力ライン16、17及び18上に配置されたFET素子19とボンディングワイヤ20により接続されている点は前述したが、第2の電流供給部25上に配置されたFET素子19は、ボンディングワイヤ20により出力ライン16、17及び18に接続されている。

なお、図2（a）においては、ボンディングワイヤ20の記載は省略している。

【0038】

このような半導体装置1は、各FET素子19をスイッチングさせ、図示しな

い電源から供給される直流電流を交流電流に変換し、これを出力ライン 16、17 及び 18 を介して図示しない 3 相交流モータに供給するためのものであり、第 1 の電流供給部 24 は、接続ピン 13a 及び電源用電極 14 を介して電源と接続され、第 1 の電源ライン 22 として機能し、第 2 の電流供給部 25 は、電源に接続され、第 2 の電源ライン 15 として機能する。

【0039】

この際、第 1 の電流供給部 24（第 1 の電源ライン 22）は、電源用電極 14 及び接続ピン 13a を介して直流電流の供給を受け、この直流電流を接続ピン 13b、半導体素子用電極 26a、26b、26c 及びボンディングワイヤ 20 を介して出力ライン 16、17 及び 18 上の FET 素子 19 に供給するにあたっての負極として機能し、一方、第 2 の電流供給部 25（第 2 の電源ライン 15）は、直流電流の供給を受け、FET 素子 19 に電流を供給するにあたっての正極として機能する。すなわち、第 1 の電流供給部 24 における電流の向きは、第 2 の電流供給部 25 における電流の向きとは逆であり、インダクタンスを減少させることができ、さらに第 1 の電流供給部 24 と第 2 の電流供給部 25 との間には僅かな厚みの絶縁層 23 しか存在せず、2 本の電流供給部が非常に接近した状態で配置されていることから、インダクタンスの低減効果は非常に大きく、従来の半導体装置のラインインダクタンスが約 50 nH から約 100 nH であったのに対して、本発明の半導体装置 1 のラインインダクタンスは約 10 nH から約 20 nH に減少している。

【0040】

なお、本実施の形態においては、第 1 の電流供給部 24 は、直流電流の供給を受け、この直流電流を FET 素子 19 に供給するにあたっての負極として機能し、第 2 の電流供給部 25 は、直流電流の供給を受け、この直流電流を FET 素子 19 に供給するにあたっての正極として機能する場合を示したが、これに限定されず、第 1 の電流供給部 24 が正極として機能し、第 2 の電流供給部 25 が負極として機能する構成とすることもできる。

【0041】

また、従来の半導体装置は、1 本のボンディングワイヤの長さは約 15 mm で

あったが、本発明の半導体装置 1 においては、前述のとおり、第 2 の電流供給部 25 が絶縁層 23 を介して第 1 の電流供給部 24 上に配置される構成とすることにより、ボンディングワイヤ 20 の長さが約 5 mm から約 7 mm に短縮されている。

【0042】

また、ボンディングワイヤ 20 の短縮化に伴い、これ自体が有するインダクタンスも減少し、前述のラインインダクタンスの減少とあわせて、半導体装置 1 全体のインダクタンスも減少される。

【0043】

上記の点から、各 FET 素子 19 をスイッチングさせる際に、第 1 の電流供給部 24 及び第 2 の電流供給部 25 が有するインダクタンスに起因して発生する過電圧を低減でき、各 FET 素子 19 の損傷を防止可能となる。さらに各 FET 素子 19 の定格の減少や過電圧対策部品数の削減が可能となり、コストが低減されるとともに半導体装置 1 自体の信頼性も向上する。

【0044】

また、前述の絶縁層 23 には、前述の放熱性に優れた材料が用いられており、その厚みも僅かであることから、熱による FET 素子 19 の性能低下、損傷を防止することができ、半導体装置 1 自体の信頼性も向上する。

【0045】

また、半導体装置 1 の表面には電流供給部が 1 個しか存在しない。したがって、構造も単純化され、作製も容易になることからコストの低減も可能となる。

【0046】

また、例えば、既存の基板が有する金属層を第 1 の電源ライン 22 として用いることもでき、これを接続部により電源用電極 14 と半導体素子用電極 26a、26b 及び 26c とに接続するだけで容易に半導体装置を作製することができる。

【0047】

次に、上記のような 3 相交流モータ用の半導体装置 1 を、例えば図 3 に示すような電動車両 30 に搭載した場合について説明する。

この電動車両 30 は、ゴルフ場等においてゴルフバッグ等の荷物や人員を搬送するために用いられるものである。

【0048】

電動車両 30 は、通常の手動操作による手動走行の他、自動走行が可能であり、走行駆動用モータ 31 を有し、この走行駆動用モータ 31 からの駆動力が駆動輪である後輪 32 にトランスミッション（図示せず）を介して伝達されるとともに、前輪 34 がハンドル 35 の手動操作、或いは自動操作により操舵される。

【0049】

また、前側シート 36 及び後側シート 37 が前後に並設されており、この前側シート 36 の下方に、充電用コントローラ 38 及びブレーキモータ 39 が設けられており、後側シート 37 の下方に、後輪 32 を駆動させる走行駆動用モータ 31 の電源となる走行駆動用バッテリー装置 40 が設けられている。

【0050】

また、走行駆動用モータ 31 の上側には、この走行駆動用モータ 31 等のコントロールを行う走行制御用コントローラ 43 が設けられ、この走行制御用コントローラ 43 と走行駆動用モータ 31 とが、左右 2 個の後輪 32 の間に設けられている。

【0051】

また、前記の走行駆動用バッテリー装置 40 は、直列に接続された計 6 個（片側の 3 個のみを図示している）のバッテリー 41 を備え、これらのバッテリー 41 は、隙間が設けられた状態で、受座 42 上に載置されている。

【0052】

また、走行制御用コントローラ 43 は、走行駆動用バッテリー装置 40、走行駆動用モータ 31、ブレーキモータ 39 及び操舵モータ 44 に接続されている。

【0053】

本発明の半導体装置 1（図 1）は、前述の走行制御用コントローラ 43 内部に設置され、バッテリー 40 から直流電流の供給を受け、これを交流に変換し、変換された交流電流を走行駆動用モータ 31、ブレーキモータ 39 及び操舵モータ 44 に供給する。

【0054】

このように、上記の効果を奏する信頼性の高い半導体装置 1 を電動車両に搭載することにより電動車両自体の信頼性を向上させることができる。

【0055】

なお、上記の実施の形態においては、本発明の半導体装置が F E T 素子を有し、3 相交流モータへ電流を供給する場合を示したが、これに限定されず、例えば、電流増幅用の半導体素子等を有する構成や直流電流を高周波電流に変換する構成の他、2 相交流モータへ電流供給を行う構成とすることも可能である。なお、この場合は、2 本の出力ラインが設けられる。

【0056】**【発明の効果】**

以上説明したとおり、本発明によれば、作成が容易であり、低コスト化が実現され、インダクタンスを低減するとともに半導体素子の損傷を防止し、さらに放熱効率が改善された信頼性の高い半導体装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

- (a) は、本発明の半導体装置の平面図である。
- (b) は、(a) の A-B 切断面に沿った断面図である。

【図 2】

- (a) は、図 1 (b) の部分拡大図である。
- (b) は、図 2 (a) の接続ピンの拡大図である。

【図 3】

図 1 の半導体装置を搭載可能な電動車両の側面図である。

【図 4】

従来の半導体装置の断面図である。

【図 5】

従来の 2 層金属基板の断面図である。

【符号の説明】

1 半導体装置

- 1 1 金属基板
- 1 2 銅箔パターン
- 1 3 a、1 3 b 接続ピン
- 1 4 電源用電極
- 1 5 第 2 の電源ライン
- 1 6、1 7、1 8 出力ライン
- 1 9 電界効果トランジスタ素子
- 2 0 ボンディングワイヤ
- 2 1 ハンダ
- 2 2 第 1 の電源ライン
- 2 3 絶縁層
- 2 4 第 1 の電流供給部
- 2 5 第 2 の電流供給部
- 2 6 a、2 6 b、2 6 c 半導体素子用電極
- 2 7 円盤部
- 2 8 円柱部
- 3 0 電動車両
- 3 1 走行駆動用モータ
- 3 2 後輪
- 3 4 前輪
- 3 5 ハンドル
- 3 6 前側シート
- 3 7 後側シート
- 3 8 充電用コントローラ
- 3 9 ブレーキモータ
- 4 0 走行駆動用バッテリー装置
- 4 1 バッテリ
- 4 2 受座
- 4 3 走行制御用コントローラ

4 4 操舵モータ

1 0 0 従来例における半導体装置

1 0 1、1 1 0 従来例におけるベース板

1 0 2、1 1 1 従来例における絶縁層

1 0 3 従来例における金属基板

1 0 4 従来例におけるパッド

1 0 5 従来例における半導体チップ

1 0 6 従来例におけるハンダ

1 0 7、1 1 2 従来例における銅箔パターン

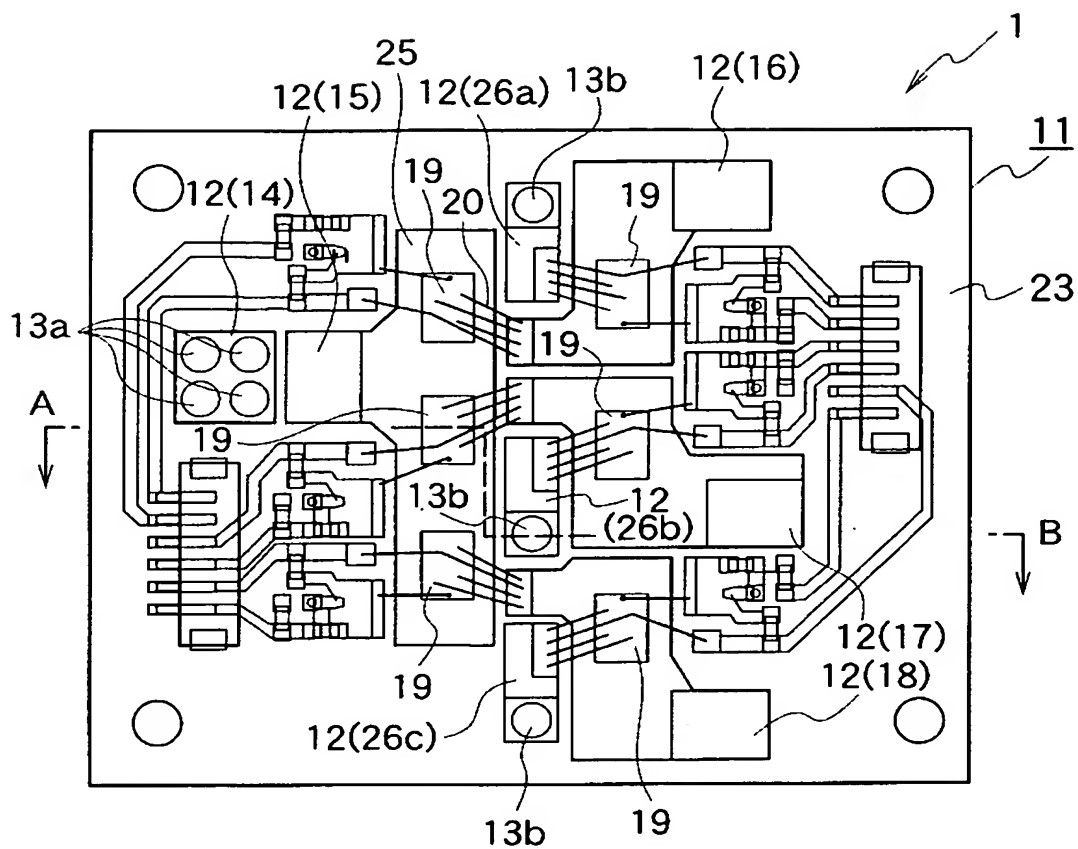
1 0 8 従来例におけるボンディングワイヤ

1 0 9 従来例における 2 層金属基板

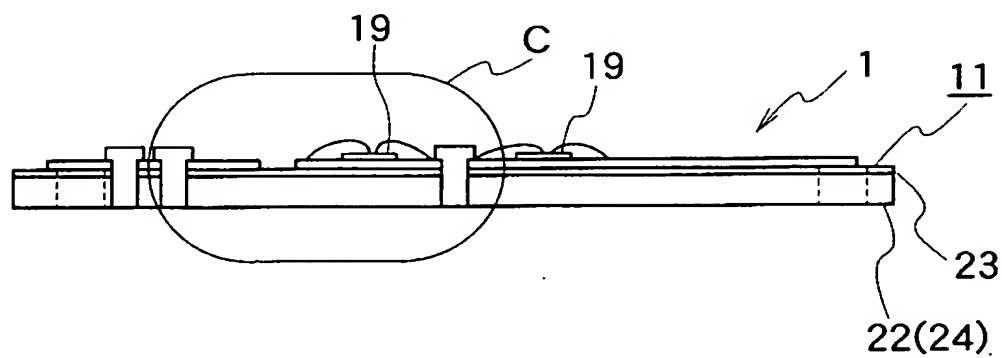
【書類名】 図面

【図 1】

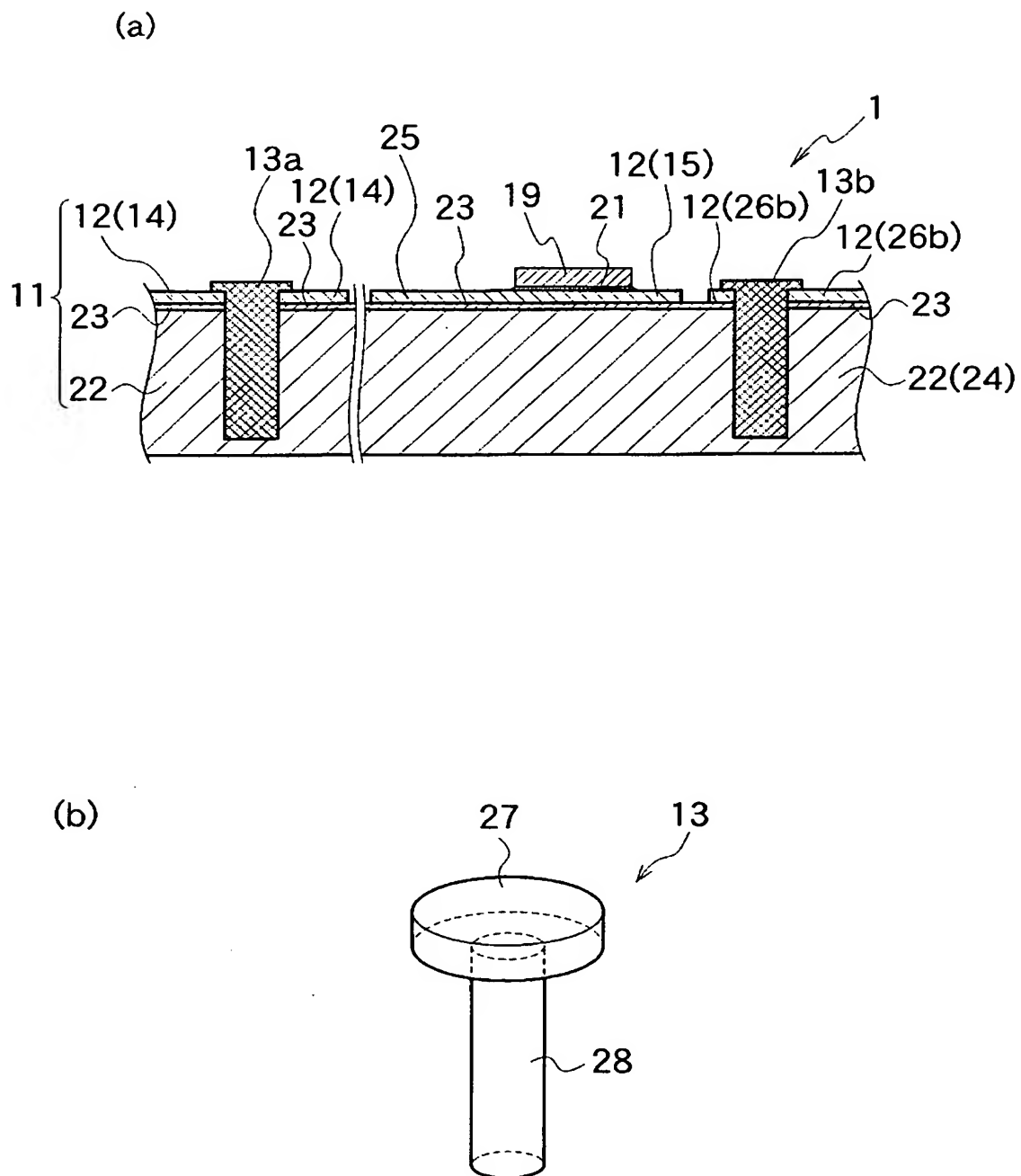
(a)



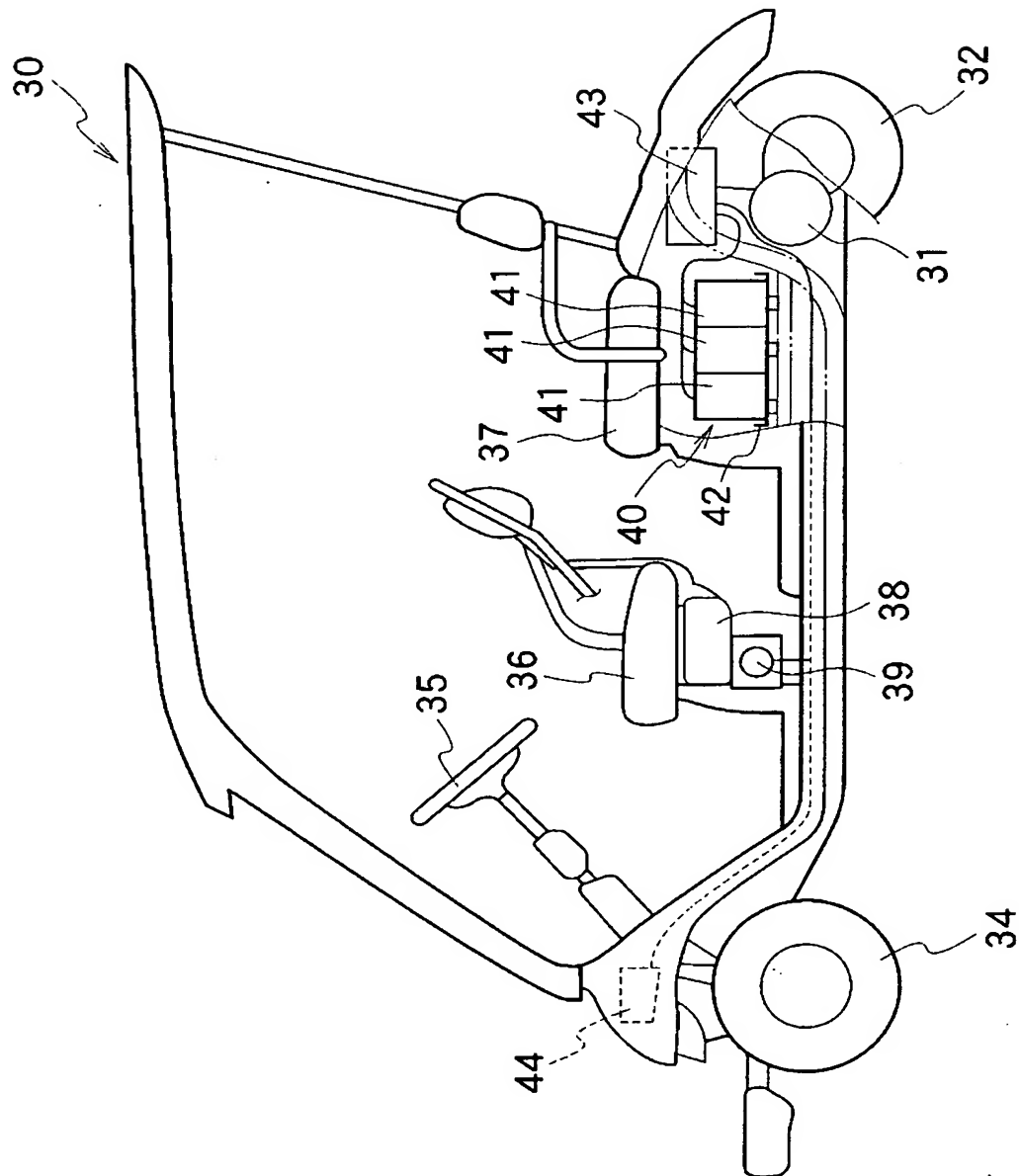
(b)



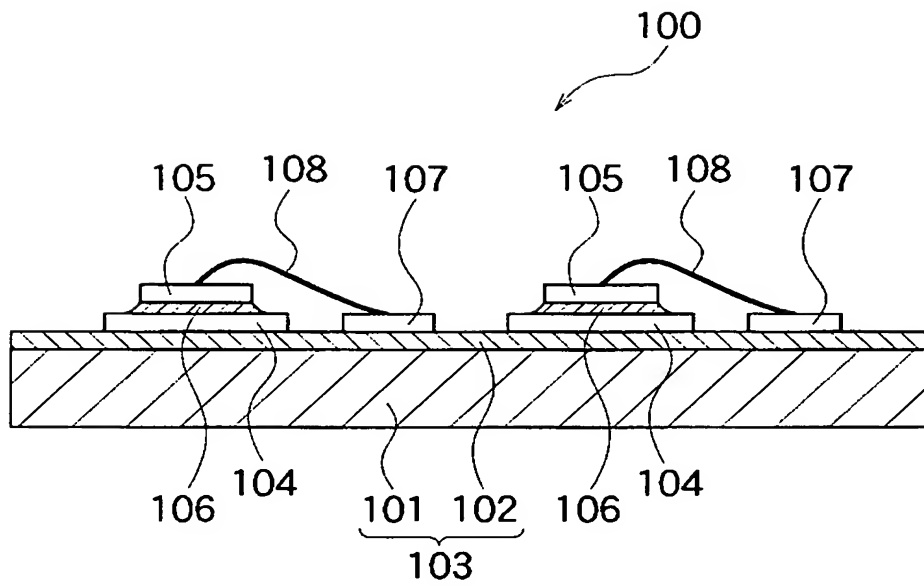
【図 2】



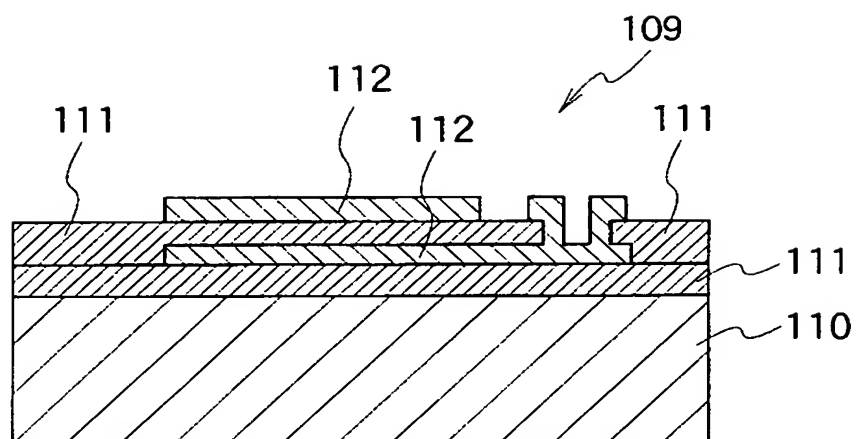
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 作製が容易であり、低コスト化が実現され、インダクタンスを低減するとともに半導体素子の損傷を防止し、さらに放熱効率が改善された信頼性の高い半導体装置を提供する。

【解決手段】 絶縁層 23 と、絶縁層 23 の下に層状に重ねられ、半導体素子 19 に電流が供給される際に、正極と負極の内のいずれかとして機能する第 1 の電流供給部 24 と、絶縁層 23 上に積層され、電源と接続可能であり、半導体素子へ電流が供給される際に、正極と負極の内の他方の電極として機能する第 2 の電流供給部 25 と、絶縁層 23 上に積層され、電源と接続可能な電源用電極 14 と、絶縁層 23 上に積層され、半導体素子 19 と接続された半導体素子用電極 26 a、26 b 及び 26 c と、電源用電極 14 と、第 1 の電流供給部 24 と、半導体素子用電極 26 a、26 b、26 c とを接続する接続ピン 13 a 及び 13 b とを設ける。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 7 8 5 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 1 0 0 7 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地

氏 名

ヤマハ発動機株式会社